

**STUDI ASPEK FISIK, BIOLOGI, DAN KIMIA
TERHADAP CACING TANAH DAN KASCING
PADA PENGOLAHAN SAMPAH MENJADI
PUPUK KOMPOS**

Oleh:

Drs. HURIP PRATOMO, M.Si.

Ir. ANANG SUHARDIANTO

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TERBUKA**

1998/1999

HALAMAN PENGESAHAN

USULAN PENELITIAN

1. a. *Judul Kegiatan* : STUDI ASPEK FISIK, BIOLOGI, DAN KIMIA
TERHADAP CACING TANAH DAN KASCING PADA
PENGOLAHAN SAMPAH MENJADI PUPUK KOMPOS
- b. *Bidang Studi* : Biologi/Pertanian
2. *Ketua Peneliti*
 - Nama/NIP : Drs. HURIP PRATOMO, M.Si./131 844 708
 - Pangkat/Gol : Penata/III/c
 - Jabatan : Lektor muda
 - Jenis Kelamin : Laki-laki
 - Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Biologi
3. *Jumlah Anggota Tim* : 1 (satu) orang
4. *Lokasi Penelitian* : Muara Kapuk, Jakarta Utara
5. *Lama Penelitian* : 6 (enam) bulan
6. *Biaya Penelitian* : Rp 4.220.000,- (Empat juta dua ratus dua puluh ribu
rupiah)

Jakarta, 26 Desember 1998

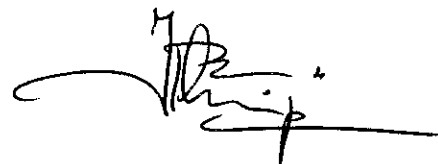
Mengetahui,

Dekan FMIPA-UT

Dr. DIATI KERAMI

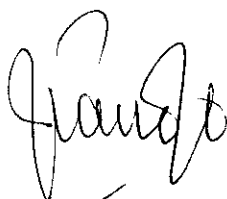
NIP. 130 422 587

Ketua Tim Peneliti,

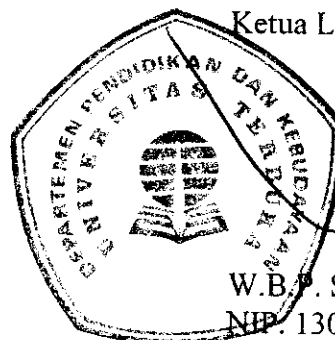

Drs. HURIP PRATOMO, M.Si.
NIP. 131 844 708

Menyetujui,

Kepala Pusat Studi Indonesia,


Dr. Tian Belawati
NIP. 131 569 974

Ketua Lembaga Penelitian,

W.B.P. Simanjuntak, M.Ed Ph.D
NIP. 130 212 017

LEMBAR IDENTITAS

TIM PENELITIAN

1. *Judul Kegiatan* : STUDI ASPEK FISIK, BIOLOGI, DAN KIMIA
TERHADAP CACING TANAH DAN KASCING PADA
PENGOLAHAN SAMPAH MENJADI PUPUK KOMPOS
2. *Ketua Peneliti*
 - b. Nama dan Gelar : Drs. HURIP PRATOMO, MSi.
 - c. NIP : 131 844 708
 - d. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - e. Pangkat/Golongan : Penata/III/c
 - f. Jabatan : Lektor muda
 - g. Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi
 - h. Alokasi waktu : 6 jam/minggu
3. *Anggota Tim Peneliti*
 - c. Nama dan Gelar : Ir. ANANG SUHARDIANTO
 - d. NIP : 131 692 044
 - e. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - f. Pangkat/Golongan : Penata Muda Tk. I/ III/b
 - g. Jabatan : Asisten Ahli
 - h. Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi
 - i. Alokasi waktu : 6 jam/minggu

UNIVERSITAS TERBUKA

Alhamdulillah Robbil Aalamin. Penulis ucapkan syukur kepada Allah yang telah memberi nikmat, berkah dan hidayah sehingga penelitian sederhana ini beserta laporannya telah selesai.

Penelitian mengungkapkan aspek-aspek fisik, biologi dan kimia terhadap vermicomposting (pengomposan dengan cacing) yang dilakukan di Kapuk Muara. Daerah Kapuk Muara mempunyai keadaan lingkungan yang relatif "lain" dibandingkan dengan daerah pengomposan yang pernah dilakukan. Ciri "lain" tersebut adalah pada suhu harian yang relatif tinggi, pH air sumber yang payau (pH basa) dan pemukiman agak kumuh.

Dengan pengungkapan segi-segi ilmiah dari pengomposan dengan cacing tanah maka bagi wilayah agak kumuh dapat bermanfaat antara lain sampah terkelola baik, pengomposan lebih terarah, dan jika pemasaran kascing dan cacing berjalan lancar akan dapat meningkatkan pendapatan warga pengompos.

Penulis ucapkan atas nama tim peneliti, terima kasih banyak kepada lembaga peneliti UT/PSI yang membiayai penelitian. Tak lupa juga kepada Bapak Mudakir Zaini tokoh masyarakat Kapuk Muara yang banyak membantu kelancaran penelitian di lokasi.

Laporan ini disadari belum sempurna, karena itu saran dan kritik penulis harapkan untuk perbaikan isi laporan. Mudah-mudahan laporan ini bermanfaat bagi pembaca dan pihak yang tertarik pada vermicomposting.

Penulis

akhir tahun 1998

DAFTAR ISI

LEMBAR IDENTITAS PENGESAHAN	i
LEMBAR IDENTITAS TIM PENELITI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
PENDAHULUAN	
• Latar Belakang	1
• Permasalahan	2
• Tujuan Penelitian	3
• Manfaat Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	
• Studi Cacing Tanah Indonesia	4
• Tinjauan Biologi Cacing Tanah yang Hidup di Iklim Subtropis	5
• Sampah dan Kascing	9
• Pengomposan	10
BAHAN DAN METODE	
• Waktu dan Tempat	13
• Alat dan Bahan	13
• Metode	14
• Analisis Data	19
HASIL DAN PEMBAHASAN	
I. Pengamatan Fisik	20
II. Pengamatan Biologi	22
III. Pengamatan Kimia	28
KESIMPULAN	31
DAFTAR PUSTAKA	33

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penduduk DKI Jakarta mencapai jumlah sembilan juta seratus tujuh puluh lima ribu jiwa pada saat ini. Laju pertumbuhan penduduk DKI rata-rata 2,5%, dan arus urbanisasi mencapai 200 sampai 300 ribu per tahun. Kenaikan jumlah penduduk yang relatif pesat tersebut diikuti dengan berbagai macam masalah yang timbul.

Satu masalah yang sulit untuk dipecahkan dari berbagai permasalahan yang timbul adalah masalah sampah. Sampah akan menjadi masalah kota maupun desa dan jika tidak terkelola dengan baik akan menjadi sumber berbagai penyakit, pencemaran air tanah dan sungai, bau yang tak sedap, serta rusaknya estetika.

Sampah yang dihasilkan penduduk DKI Jakarta sejumlah 26.750m³/hari. Sedangkan lahan untuk tempat pembuangan sampah sementara (TPS) dan tempat pembuangan akhir (TPA) jumlahnya sangat kurang. Dalam skala lebih luas, sampah perkotaan di Indonesia tahun 1993 mencapai 4,5 juta ton per tahun dan diperkirakan tahun 2000 menjadi 7,3 juta ton. Sampah terbesar dihasilkan oleh Jakarta diikuti oleh Surabaya, Bandung, Semarang, Medan dan kota lainnya (Dinas Kebersihan DKI, 1996).

Salah satu pengolahan sampah yang relatif aman dan berdaya guna, dapat dilakukan dengan bantuan cacing tanah. Cara biologi ini adalah mengolah sampah menjadi pupuk kompos menggunakan cacing tanah yang hidup. Sampah organik di tempat pembuangan sampah akan berubah bentuknya menjadi kascing (kotoran cacing) dengan volume yang lebih kecil, setelah dicerna oleh cacing tanah. Kascing ini berpotensi tinggi menjadi pupuk kompos andalan (HS Salam, 1997).

Permasalahan

Pengolahan sampah menggunakan cacing tanah belum banyak dilakukan orang. Usaha ini di Indonesia sangat sedikit atau sangat jarang dijumpai. Studi ilmiah mengenai pengomposan menggunakan cacing tanah juga sangat sedikit. Kegiatan pengolahan sampah dengan cara biologi ini sudah mulai dilakukan oleh satu keluarga penduduk kumuh di Kapuk Muara, Kelurahan Penjaringan Jakarta Utara. Usaha yang sedang dilakukan warga kapuk Muara tersebut berlandaskan akal/pikiran sederhana serta pengalaman saja, tanpa studi dan ladasan ilmiah yang cukup (HS Salam, 1997).

Cacing tanah yang digunakan dalam pengolahan sampah untuk menjadi kompos adalah *Lumbricus sp.* Kajian atau studi ilmiah yang belum dilakukan terhadap cacing *Lumbricus sp.* Meliputi dua aspek utama, pertama deskripsi aspek biologi *Lumbricus sp.* yang diperihara di Kapuk Muara. Deskripsi beberapa aspek biologi meliputi: (a) morfologi (juga penentuan jenis atau spesies), (b) keadaan lingkungan yang sesuai seperti suhu dan pH, (c) tingkah laku cacing pada masa tertentu, dan (d) kemampuan dan deskripsi reproduksi cacing *Lumbricus sp.*

Aspek utama kedua yang belum diketahui dari pengolahan sampah menggunakan cacing *Lumbricus sp.* adalah kandungan nutrisi (parameter kimia tertentu) dan beberapa parameter fisik dari kascing hasil produksi percenaan cacing *Lumbricus sp.* yang digunakan.

Secara singkat dapat disebutkan bahwa permasalahan yang utama adalah belum diteliti secara ilmiah mengenai: 1. Aspek biologi cacing *Lumbricus sp.* dan 2. Komposisi kandungan nutrisi dan beberapa parameter fisik dari kascing *Lumbricus sp.*

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui lebih jelas dari segi ilmiah mengenai beberapa aspek biologi cacing *Lumbricus sp.*
2. Mengetahui kepastian kandungan nutrisi (parameter kimia tertentu) dan beberapa parameter fisik kascing hasil pencernaan cacing *Lumbricus sp.*

Manfaat Penelitian

1. Berdasarkan informasi ilmiah yang diperoleh dari studi beberapa aspek biologi terhadap cacing *Lumbricus sp.* maka upaya budidaya cacing tanah (*Lumbricus sp.*) dan pengolahan sampah oleh masyarakat akan lebih terarah dan berhasil.
2. Dengan diketahuinya kandungan nutrisi kascing maka penggunaan kascing sebagai pupuk kompos akan lebih intensif, disamping itu implikasinya adalah meningkatkan pendapatan masyarakat produsen kascing (masyarakat pengolah sampah)

TINJAUAN PUSTAKA

Studi Cacing Tanah Indonesia

Di Indonesia, Masyarakat atau pun ilmuwan yang tertarik dan mendalami aspek kehidupan cacing tanah dan ilmu terapannya sangat sedikit. Padahal cacing tanah mempunyai peranan dan manfaat yang besar. Peranan dan manfaat cacing tanah antara lain untuk: (1) pengurai sampah, (2) bahan pakan ternak, (3) bahan obat-obatan, (4) bahan kosmetika, dan (5) bahkan sebagai bahan makanan.

Cacing tanah sebagai bahan makanan terdapat di Perancis, di negeri itu cacing tanah diolah dalam bentuk tepung dan potongan-potongan. Makanan khas berasal dari cacing tanah di sana disebut *Verne de terre*. Mungkin untuk menjadi bahan makanan di Indonesia harus disesuaikan dengan aturan agama dan norma yang berlaku di sini.

Umumnya cacing tanah yang dibudidayakan di Indonesia dan digunakan dalam pengolahan sampah adalah genus *Lumbricus*. Status spesies dari genus *Lumbricus* yang dipelihara ini perlu dideskripsikan lebih rinci (HS Salam, 1997).

Berdasarkan literatur Barat diketahui bahwa cacing tanah yang biasa ditenak dan dipakai untuk pengolahan sampah, dapat hidup secara optimal pada lingkungan bersuhu 13 - 25°C. Cacing tanah yang relatif mudah ditenak dan dipakai untuk pengurai sampah adalah *Eisania foetida* (Missouri Departement of Natural Resources, 1997).

Berbeda dengan cacing tanah di daerah beriklim subtropis, cacing tanah di Indonesia dapat hidup optimal dengan suhu lingkungan yang relatif hangat yaitu berkisar dari 26 - 30°C. Khusus untuk kegiatan pengolahan sampah di Kapuk Muara yang dilakukan oleh warga pemukiman kumuh,

belum diketahui suhu optimal yang dibutuhkan cacing-cacing tanah tersebut. Disamping itu, aspek morfologi, tingkah laku, status reproduksi, keadaan lingkungan cacing tanah secara ilmiah belum diteliti. Aspek komposisi kandungan nutrisi dan parameter fisik juga belum diketahui (HS Salam, 1997).

Tinjauan Biologi Cacing Tanah yang Hidup di Iklim Subtropis

Cacing tanah yang hidup di daerah iklim tropis maupun subtropis digolongkan ke dalam filum *Annelida*. Tubuh cacing tanah tersusun atas segmen-segmen atau cincin-cincin. Pada setiap segmen memiliki rambut keras dan pendek yang disebut seta dalam jumlah sedikit. Cacing tanah di bawah filum *Annelida*, digolongkan dalam kelas *Oligochaeta* (Kotpal, 1980).

Menurut Kotpal (1980), ada lima famili dari kelas *oligochaeta* yang terdiri dari: *Moniligastridae*, *Megascolicidae*, *Eudrillidae*, *Glasscolicidae*, dan *Lumbricidae*. Famili yang penting adalah *Megascolicidae* dan *Lumbricidae*. Jenis yang banyak dikembangkan manusia dan pernah dikembangkan di Indonesia adalah dari genus *Lumbricus*, *Perionyx* dan *Pheretima*.

Minnich (1977) menyebutkan ciri morfologi tiga genus cacing tanah yang disebutkan di atas, yaitu:

Pheretima; Segmen berjumlah 95 - 100 buah. *Klitellum* terletak pada segmen 14 sampai 16. Tubuh berbentuk gilik panjang dan silindris, berwarna merah keunguan.

Perionyx; Segmen berjumlah 75 - 165 buah, *Klitellum* terletak pada segmen 13 sampai 17. Berwarna ungu tua sampai merah kecoklatan. Cacing ini rentan dalam peternakan.

Lumbricus; Segmen berjumlah 90 - 105 buah. *Klitellum* terletak pada segmen 27 sampai 32. Bentuk pipih, tubuhnya di alam lebih kecil daripada *Pheretima*.

Aspek biologi lainnya dari cacing tanah yang akan diuraikan secara singkat adalah sistem pencernaan, sistem pernafasan, sistem pergerakan, sistem reproduksi dan habitat atau lingkungan hidupnya. (Semua uraian singkat tersebut dikutip dari Edwards and Lofty, 1977; Minnich, 1977; Kotpal, 1980; Buckman and Brady, 1982.)

Sistem pencernaan

Makanan diambil oleh prostomium, dimasukkan ke faring, ke oesofagus, lalu dialirkan ke tembolok. Selanjutnya ke lambung otot untuk dihancurkan dengan gerakan otot dan dibantu pasir yang termakan, baru kemudian diproses diusus halus. Proses enzimatik dibantu protozoa dan bakteri serta absorpsi terjadi di usus halus. Sisa dibuang melalui anus dalam bentuk kotoran cacing atau kascing.

Sistem pernafasan

Cacing tanah bernafas melalui kulit. Di atas kulit terdapat lapisan kutikula tipis, di bawah kutikula terdapat pembuluh darah-pembuluh darah yang dapat mengambil O_2 dari udara.

Sistem pergerakan

Untuk bergerak cacing tanah menggunakan otot badan yang panjang dan tebal yang melingkari tubuhnya. Pada bagian ujung anterior badan terdapat mulut yang dilengkapi bentuk seperti bibir yang disebut prostomium. Prostomium dapat digunakan untuk menembus tanah.

Sistem reproduksi

Sistem kelamin cacing tanah adalah *hermaphrodit*. Saat perkawinan malam hari dipermukaan tanah, kedua cacing saling melekat. Spermatozoa akan masuk ke dalam kantung penerima sperma (*spermatheca*) pasangannya. Setelah satu jam atau lebih melekat, keduanya berpisah.

Selanjutnya *klitellum* membentuk selubung kokon yang bergerak ke arah mulut, sel-sel telur akan keluar ketika selubung kokon melewatinya. Ketika selubung itu melewati *spermatheca* setelah melalui lubang saluran telur, spermatozoa masuk ke lubang tadi, fertilisasi terjadi.

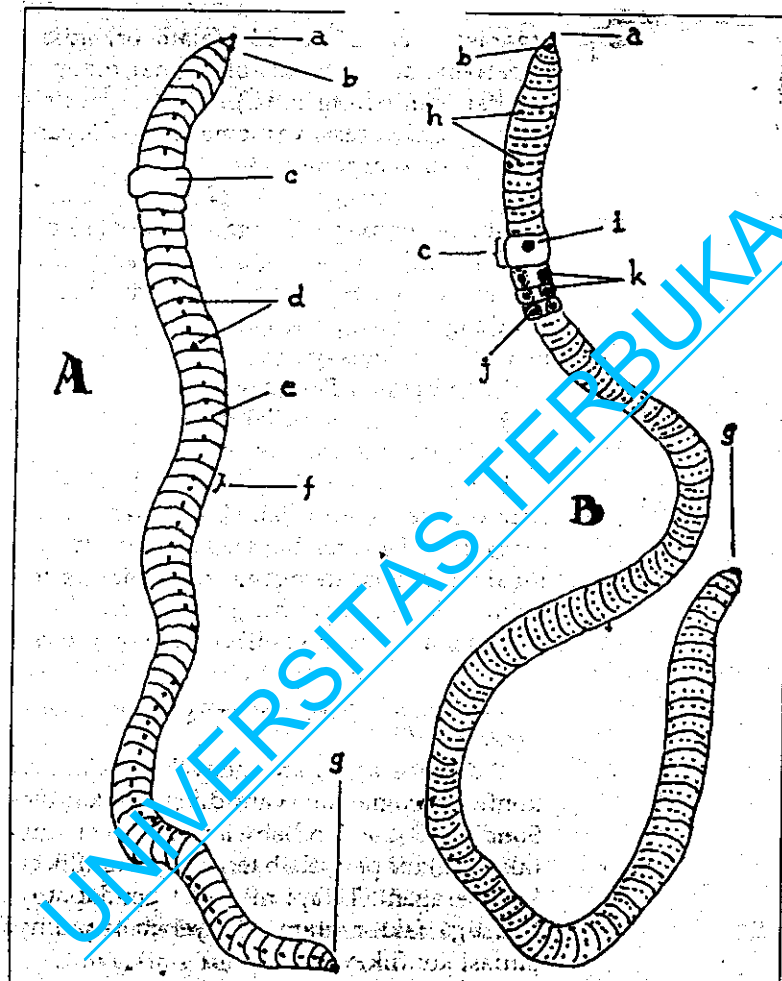
Kokon yang lepas dari cacing diletakkan di tempat lembab, berisi antara 2-20 ekor *zygote* cacing. Setelah kira-kira 14-21 hari menetas. Sedangkan waktu yang diperlukan untuk pembentukan kokon dari perkawinan adalah 7-10 hari.

Lingkungan/habitat

Tempat yang sesuai untuk cacing tanah adalah daerah yang mempunyai cukup serasah dan busukan organisme flora. Tanah bertekstur agak berpasir, dengan banyak tumbuhan rerumputan serta pohon pelindung ada di sekitarnya. Kelembaban yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangbiakannya adalah 15 - 30%, suhu yang sesuai yakni 15°C sampai 25°C. Derajat keasaman atau pH yang disukai cacing tanah adalah antara 6,0 - 7,2.

Morfologi

Morfologi cacing tanah secara umum diperlihatkan pada Gambar 1.



- A. Bagian dorsal (punggung) B. Bagian ventral (lambung)
- a. Prostomium b. Peristomium c. *Klitellum* d. Lubang dorsal
- e. Garis mid dorsal f. Segmen g. Anus h. Setae i. Lubang genital betina
- j. Lubang genital jantan k. Genital papillae

Gambar 1. Morfologi Cacing Tanah (Kotpal, 1980)

Sampah dan Kascing

Sampah adalah benda-benda sisa hasil kegiatan kehidupan manusia sehari-hari. Berdasarkan identifikasi sampel yang dilakukan oleh Dinas Kebersihan DKI tahun 1993/1994 dan 1994/1995 diperoleh data komposisi sampah seperti Tabel 1.

**Tabel 1. Komposisi sampah di DKI Jakarta
Tahun 1993-1995 (HS Salam, 1997)**

Jenis Sampah	Tahun 1993/1994 (%)	Tahun 1994/1995 (%)
A. Non Organik		
- Kertas	10,18	8,28
- Kayu	0,58	3,77
- Kain	1,57	3,16
- Karet/kulit	0,55	0,56
- Plastik	7,86	5,44
- Logam	2,04	2,08
- Gelas/kaca	1,75	1,77
- Baterai	0,29	-
- Lain-lain	0,86	0,95
B. Organik	73,92	-

Dari Tabel 1 tampak bahwa sampah bahan organik mendominasi dalam hal jumlah persentase dibandingkan jenis sampah lainnya. Berdasarkan fenomena tadi maka penggunaan cacing tanah untuk membantu pengelolaan dan pendaur ulang sampah berpeluang sangat baik. Cacing tanah akan memakan sampah organik dalam waktu relatif singkat sampai sampah menjadi kascing (sebagai kotoran akhir hasil pencernaan). Semua kascing aman untuk dijadikan kompos karena strukturnya remah, agak kering, tidak

panas (suhu stabil dan sesuai dengan suhu tanah) dan tidak mengalami proses pembusukan lagi.

Cacing tanah secara umum memiliki aktifitas unik sebagai dekomposer karena hewan tersebut memiliki kemampuan menerobos tanah, mentransfer nutrisi pada tanah (utamanya dari sampah organik yang tersebar) dan membentuk kascing. Kascing secara sepiantas tanah kering yang telah digiling dan secara nyata meningkatkan kesuburan tanah (Praswati dan Hidayat, 1992).

Cacing tanah dengan sisa hasil pencernaan berupa kascing, mempunyai fungsi antara lain: Mendegradasi bahan organik dan meningkatkan laju siklus nutrisi, mentranslokasi bahan organik dan mikroba ke dalam tanah, mengurangi pemadatan tanah, membuka lapisan subsoil dan mendukung pertumbuhan akar tumbuhan (Gange, 1993; Marinissen, 1995).

Pengomposan

Pengomposan adalah suatu metode perombakan sampah bahan organik (sampah dapur dan kebun) dalam suatu wadah atau tumpukan besar. Dekomposisi dapat berlangsung sebab adanya kegiatan alami bakteri dan jamur. Invertebrata kecil, seperti cacing tanah dan kaki seribu juga membantu menyempurnakan proses ini. Pengomposan akan mengubah sampah dapur dan kebun menjadi suatu bahan semacam tanah yang berwarna gelap dalam beberapa minggu atau bulan (EcoRecycle Victoria and the Gould League of Victoria, 1997).

Menurut Gaur (1982), faktor-faktor utama yang mempengaruhi pengomposan antara lain adalah nisbah C/N, ukuran bahan kompos, kelembaban dan aerasi, temperatur, reaksi kompos, dan inokulasi jasad renik. Berikut ini diuraikan secara singkat faktor-faktor tersebut.

Nisbah C/N

Nisbah C/N yang optimal untuk pengomposan adalah antara 30 hingga 40. Apabila bahan organik miskin akan nitrogen, yaitu nisbah C/N lebar, aktifitas biologi menjadi berkurang dan dibutuhkan beberapa tahapan suksesi atau daur aktifitas biologi untuk dapat menyelesaikan perombakan bahan yang berkarbon. Akibatnya proses yang menyeluruh menjadi tertunda dan hasil kompos diperoleh lebih lama. Nisbah C/N yang tinggi biasanya disebabkan oleh bahan organik yang miskin akan nitrogen, seperti jerami tanaman sereal, sisa tebu, gagang tebu, gagang kapas, batang rami, dan serbuk gergaji. Menurut Soepardi (1983), nisbah C/N polong-polongan berkisar antara 20 sampai 30 dan untuk jerami bisa melampaui 90. Waktu yang diperlukan untuk pengomposan bahan organik yang memiliki nisbah C/N tinggi dapat dipersingkat dengan menambahkan pupuk nitrogen, atau sumber nitrogen lainnya seperti daun-daun hijau dan residu tanaman.

Ukuran bahan kompos (sampah organik)

Pengomposan dapat dipercepat dengan memotong bahan-bahan kompos menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sehingga memperluas permukaan. Ukuran bahan kompos yang baik lebih kurang 5 cm, walaupun ukuran yang lebih besar pun masih memungkinkan untuk pengomposan.

Kelembaban dan aerasi

Pembusukan aerob biasanya terjadi pada tingkat kelembaban 30 hingga 100 persen, dengan syarat dilakukan pengadukan yang cukup. Sedangkan kelembaban optimum untuk pengomposan aerobik antara 50 hingga 60 persen.

Suhu

Suhu maksimum selama pengomposan adalah 71°C. Suhu yang lebih tinggi dari itu akan mengakibatkan kematian terhadap jasad renik pendekomposisi bahan organik. Suhu sebesar 71°C harus direndahkan ketika pengomposan dengan cacing tanah. Cara merendahkan suhu ini juga menjadi perhatian dalam penelitian.

Reaksi kompos

Kisaran pH awal pengomposan antara 6 - 7. Kapur dapat ditambahkan untuk mengatasi kemasaman.

Inokulasi jasad renik

Penambahan jasad renik dapat memberi manfaat jika timbunan kompos dirasa mengandung sedikit populasi jasad renik.

Menurut Gaur (1982), kompos yang telah matang dicirikan oleh: (1) warnanya yang coklat gelap hingga hitam, (2) nisbah C/N antara 10 - 20, tergantung pada bahan mentahnya, (3) mempunyai struktur remah dan lepas, bukan padat dan berbongkah, dan (4) jika kompos digunakan pada tanah mempunyai manfaat bagi tanah dan pertumbuhan tanaman.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan selama enam bulan meliputi tiga bulan kegiatan di lapangan dan dua bulan di laboratorium untuk analisis kascing serta morfometri tubuh cacing tanah. Satu bulan berikutnya digunakan untuk pembuatan laporan.

Pengolahan sampah organik yang berasal dari sampah dapur dan pasar menggunakan bantuan cacing tanah. Kegiatan tersebut dilakukan di Kapuk Muara, Jakarta Utara. Untuk keperluan analisis nutrisi kascing dan pengukuran morfometri tubuh cacing tanah dilakukan di Laboratorium Tanah IPB dan Laboratorium Biologi FKIP-UT.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan sebagai berikut:

1. Thermometer ruang	2 unit
2. Thermometer tanah	2 unit
3. pH meter/kertas lakmus skala 0,5	1 set
4. Laboratorium kit pengukur kimia tanah/kascing	1 paket
5. Meteran	2 buah
6. Buku/alat tulis	2 set
7. Pinset	2 buah
8. Sarung tangan karet	2 pasang
9. Sekop kecil	2 buah
10. Kantong plastik	1 kg
11. Boks plastik	10 buah
12. karung sampah	4 buah

15. Toples	4 buah
16. Kamera	1 buah
17. Film negatif	2 rol
18. Film positif	1 rol

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Cacing tanah *Lumbricus sp.*
2. Sampah organik
3. Kascing
4. Formalin 7 atau 10%
5. Alkohol 20%
6. Bahan-bahan kimia untuk analisis nutrisi kascing.

Metode

Pengumpulan Data

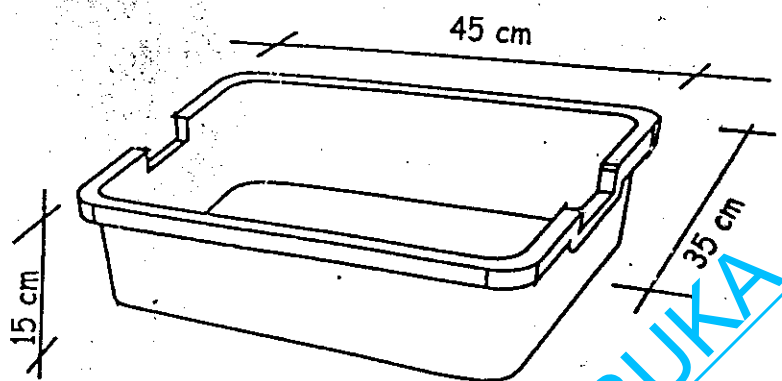
Untuk keperluan pengumpulan data yang baik terdapat beberapa hal yang dilakukan:

1. Menyiapkan sampah dalam jumlah yang kira-kira mencukupi untuk pengomposan 18 wadah.
2. Sampah organik yang sudah dipotong-potong diaduk sedemikian rupa agar setiap sampel yang diambil mempunyai komposisi yang sama.
3. Sampel diambil setiap minggu selama enam minggu dengan tiga ulangan. Yang dilakukan adalah menyiapkan pengomposan untuk 18 wadah. Setelah pengomposan berjalan satu minggu dipilih tiga wadah secara acak untuk pengamatan pada minggu pertama. Satu minggu berikutnya dipilih lagi tiga wadah lain secara acak untuk pengamatan pada minggu ke dua. Demikian seterusnya hingga minggu ke enam.

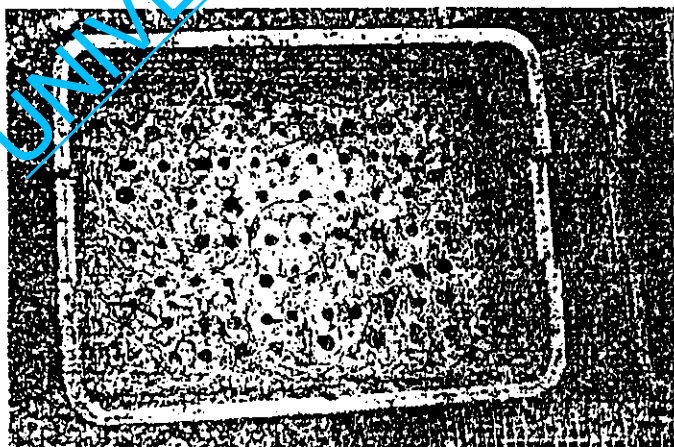
Pengomposan

Dalam melakukan pengomposan dilakukan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Sebelum digunakan, wadah plastik (baskom) dilubangi bagian dasarnya sebesar kira-kira 8 mm dengan jarak antar lubang sekitar 5 cm. Lubang dapat dibuat dengan bor atau besi yang dipanaskan.
2. Sampah kota dipilah-pilah untuk memisahkan sampah organik dari sampah inorganik. Kemudian sampah organik dipotong-potong berukuran 2-3 cm dan dimasukkan ke dalam wadah untuk diinkubasi selama 3 hari. Agar proses inkubasi berjalan dengan baik, sampah diaduk tiap hari untuk memperbaiki sirkulasi udara.
3. Hasil inkubasi dimasukkan ke dalam wadah sambil sedikit dipadatkan hingga mencapai tinggi lebih kurang 10 cm. Satu wadah berukuran 35 X 45 X 15 cm dapat menampung lebih kurang 20 kg sampah segar.
4. Sebelum cacing tanah dimasukkan, usahakan kelembaban bahan yang akan dikomposkan optimum (lebih kurang 60%). Kelembaban ini dipertahankan terus sampai akhir pengomposan yang dilakukan dengan cara penambahan air. Selanjutnya ditebarkan 1 kg cacing tanah secara merata. Satu minggu sekali sampah diaduk.
5. Untuk melindungi proses pengomposan dari serangan tikus wadah dimasukkan dalam rak yang dilindungi kawat di sekelilingnya. Sedangkan untuk melindungi dari sengatan matahari dan curahan air hujan rak diberi atap dengan luas yang memadai.
6. Setelah pengomposan berjalan 6 sampai 8 minggu dilakukan pemanenan. Pada saat tersebut bahan yang dikomposkan telah berubah menjadi kascing (berupa bahan seperti tanah dengan struktur halus dan berwarna coklat kehitam-hitaman. Pemanenan dilakukan dengan cara mengelar hasil pengomposan di atas plastik, lalu dipisahkan antara kascing dan cacing tanah, kemudian masing-masing ditimbang.



Gambar 2. Ukuran wadah plastik



Gambar 3. Wadah plastik berlobang



Gambar 4. Rak kayu berpintu dan beratap

I. Pengamatan Fisik

Karakteristik fisik yang diamati adalah:

- suhu harian
- perbedaan warna antara bahan dan kascing
- perbedaan struktur antara bahan dan kascing
- bobot cacing total (keseluruhan) pada awal dan akhir pengomposan

II. Pengamatan Biologi

Karakteristik biologi yang diamati adalah:

Morfologi

Pengamatan morfologi tubuh cacing dilakukan terhadap cacing remaja, cacing dewasa siap kawin sampai bertelur dan anak cacing serta telurnya. Faktor yang diamati: (1) ukuran panjang dan diameter tubuh, serta berat badan, (2) ciri khas pada organ tubuh tertentu, warna dan bentuknya.

Suhu dan pH media makanan cacing/sampah organik

Pengukuran suhu menggunakan termometer pada masa tertentu yaitu, (1) ketika cacing remaja dan dewasa aktif makan, (2) ketika cacing mulai matang kelamin sampai bertelur, dan (3) ketika cacing menetas. Pengukuran pH dengan kertas lakmus berskala sampai 0,5 dilakukan pada masa tertentu seperti pada pengukuran suhu.

Tingkah laku khusus

Pengamatan diutamakan pada tingkah laku ketika cacing aktif memakan media sampah. Pengamatan juga dilakukan terhadap cara makan larva cacing yang telah menetas.

Deskripsi reproduksi

Kapasitas produksi telur dihitung dari sejumlah cacing contoh. Perhitungan juga dilanjutkan terhadap kemampuan menetas telur, dihitung berdasarkan jumlah perbandingan antara seluruh telur per individu dengan yang berhasil menetas. Deskripsi hanya sampai kapasitas reproduksi rata-rata, dan kisaran.

80809.pdf

Untuk keperluan ini, cacing tanah diawetkan dengan pengawetan basah, selanjutnya diidentifikasi jumlah segmen rata-rata, dan kisarannya serta letak **klitellum**. Identifikasi menggunakan buku kunci klasifikasi cacing di Museum Zoologi Bogor.

III. Pengamatan Kimia

Karakteristik kimia yang diamati adalah:

- nisbah C/N awal dan akhir
- C-organik awal dan akhir
- N-total awal dan akhir
- Mg awal dan akhir
- Ca awal dan akhir

Pengamatan kimia dilakukan tiap minggu, sampel media dan kaseing yang diamati adalah yang terletak pada wadah paling bawah dari tiap rak.

Analisis Data

Data yang diperoleh langsung dari objek penelitian (data primer) dianalisis secara deskriptif. Data primer yang dinyatakan secara kuantitatif akan diolah untuk mendapatkan antara lain selisih parameter tertentu, rata-rata, kisaran dan standar deviasi. Misalnya, kapasitas bertelur dinyatakan dalam rata-rata, dan kisaran jumlah telur setiap individu cacing tanah dalam sekali masa bertelur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

I. Pengamatan Fisik

Penelitian pengomposan dengan menggunakan cacing tanah dilakukan pada tanggal 8 Juni 1998 sampai dengan akhir Juli 1998. Untuk melengkapi data yang dibutuhkan dan analisis kimia kascing maka pengamatan dilanjutkan sampai pertengahan September 1998. Tempat pengomposan adalah di daerah Kelurahan Kapuk Muara, Jakarta Utara.

Karakteristik fisik yang diamati selama penelitian mendapatkan:

Suhu harian

Suhu lingkungan pada bulan Juli sampai dengan Agustus 1998 di Kapuk Muara berkisar antara 33°C – 38°C . Suhu sehari-hari di sekitar rak-rak pengomposan diukur pada jam 12.00 WIB adalah 37°C . Pengukuran suhu media sampah dan kascing yang dilakukan pada jam 07.00 WIB sebelum dilakukan penyiraman air ke media makanan cacing (sampah organik) memperoleh kisaran suhu antara 28°C sampai dengan 40°C . Sumber air yang dipakai untuk menyiram adalah air sumbu dengan keadaan yang payau. Suhu lebih tinggi dari 40°C mula-mula terjadi pada hari pertama pengomposan ketika sampah organik mengalami pembusukan lanjutan sebelum peletakkan cacing tanah. Dengan penyiraman setiap dua hari sekali pada jam 07.30 WIB dan jam 16.30 WIB maka kenaikan suhu dapat ditekan dan perombakan material organik oleh bakteri agak dihalangi sehingga populasi cacing tanah lebih leluasa memakan sampah organik tersebut. Suhu yang relatif disenangi cacing tanah pada penelitian ini adalah 28°C .

Struktur dan Warna: Bahan dan Kascing

Bahan makanan cacing tanah berupa sampah organik yang telah dibiarkan membusuk selama 4 hari. Sampah organik itu berupa potongan-potongan kulit pisang, nanas, melon, pepaya, daun pisang, sawi, kangkung, kol dan kulit jagung. Semua bahan tersebut diperoleh dari sampah dapur warga Kapuk Muara.

Warna bahan makanan organik untuk cacing adalah warna-warna coklat kehitaman dan kuning kecoklakatan dari daun, kulit dan sayur yang layu membusuk.

Warna kascing hasil akhir pengomposan adalah hitam, dengan bentuk struktur butir-butir remah setelah dijemur di sinar matahari.

Bobot media sampah dan cacing tanah pada awal dan akhir pengomposan

Bobot awal sampah organik yang akan dijadikan media dan makanan bagi cacing tanah adalah 35,18 kg setiap rak. Jumlah total sampah tersebut dibagi dalam 4 wadah plastik yang disusun bertingkat pada setiap rak, sehingga tiap wadah berisi 8 8,5 kg sampah.

Bobot akhir sampah yang telah berubah menjadi kascing setelah akhir pengomposan (8 Juni 1998 – 18 Juli 1998) adalah rata-rata 7625 gram (7,625 kg). Penyusutan bobot sampah terjadi karena antara lain pemadatan struktur bahan sehingga menghilangkan pori-pori dan vacuola penyimpan air dan udara, 2) perubahan atau koversi senyawa-senyawa padat menjadi sebagian padat, sebagian gas (menguap) dan sebagian cair (yang dapat menguap) setelah dimakan cacing tanah, 3) pemindahan unsur-unsur tertentu ke bagian tubuh cacing dalam pertumbuhan dan perkembangan biakannya. Misalnya unsur Ca, C, P dan K menjadi pembentuk tulang, kokon, serta telur cacing tanah. sehingga bobot sampah menyusut tetapi bobot cacing keseluruhan meningkat.

Efisiensi penyusutan bobot sampah menjadi kascing dengan data rata-rata 35,18 kg menjadi 7,625 kg adalah

$$\frac{7,625}{35,18} \times 100\% = 21,67\%$$

Bobot total awal cacing tanah yang ditebarkan di wadah plastik terbawah (ke 4) di setiap rak adalah 100 gram, dan jika diperhitungkan jumlahnya berdasarkan perkiraan berat cacing remaja 0,09 gram adalah ± 1.100 ekor. Sebagian besar cacing yang diletakkan pada awal pengomposan adalah cacing remaja dan sebagian kecil adalah cacing induk (matang kelamin).

Dengan demikian produksi cacing dalam satu kali pengomposan dapat mencapai lebih dari tiga kali lipat yaitu 375% dari bobot cacing tanah semula.

II. Pengamatan Biologi

Morfologi

Pengamatan secara morfologi terhadap sampel cacing tanah selama penelitian memperoleh data sebagai berikut (seperti pada Tabel 2).

Tabel 2. Ukuran rata-rata morfologi cacing tanah

	Panjang	Berat	Diameter	Warna
Anak cacing	1,2 cm	0,04 gram	–	Merah muda
Cacing remaja	4,6 cm	0,09 gram	0,1	Merah muda agak coklat
Cacing induk	6,7 cm	0,8 gram	0,2	Merah muda agak putih

Ukuran rata-rata tubuh cacing tanah yang diukur tersebut menggambarkan pertumbuhan tubuh cacing yang relatif sehat pada media, kondisi air penyiraman dan suhu mikrohabitat kandang bernaungan yang menjadi tempat hidupnya. Derajat Keasaman (pH) air yang digunakan untuk menyiram setiap dua hari sekali adalah sebesar 8 – 9. Dengan pH yang cukup basa tersebut ternyata cacing tanah masih sehat dan hidup normal untuk berkembang biak.

Kisaran ukuran morfologi yang diperoleh dengan rata-rata yang dicantumkan di Tabel 2 adalah: Panjang anak cacing berkisar antara 0,9 mm – 1,3 cm; berat 0,02 – 0,06 gram. Diameter tubuh cacing remaja dan cacing induk berkisar antara 0,08 – 0,23 cm. Panjang cacing induk berkisar antara 5,9 – 8,3 cm; berat 0,5 – 0,9 gram.

Secara umum, ukuran tubuh organisme cacing dipengaruhi oleh faktor makanan, keadaan mikro (mikrohabitat) seperti suhu media, pH air penyiraman, suhu lingkungan dan

faktor genetik. Berdasarkan hal itu, data-data yang diperoleh tersebut akan mungkin menunjukkan angka berbeda pada penelitian lain di tempat dengan keadaan mikrohabitat yang lain.

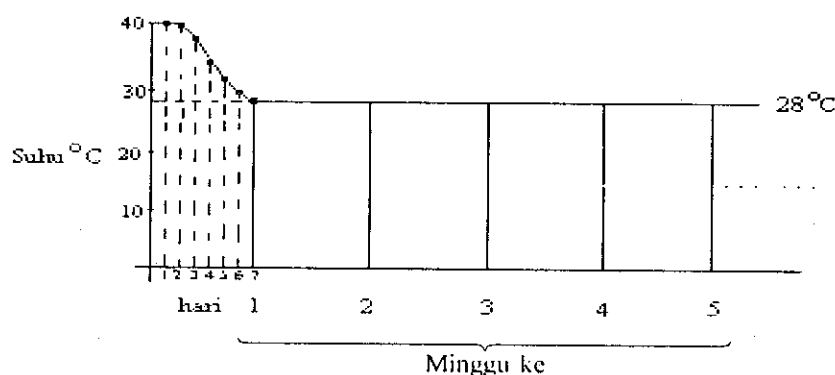
Berbeda dengan hasil diatas, Minnich (1977) menyebutkan bahwa cacing tanah jenis *Eisenia foetida* yang remaja dan induk mempunyai panjang berkisar antara 5 – 15 cm sedangkan panjang jenis *Lumbricus rubellus* berkisar antara 7 – 15 cm. Ukuran cacing pada penelitian tersebut relatif lebih panjang dibandingkan cacing tanah yang digunakan dan hidup di kompos di Kapuk Muara.

Secara morfologi cacing remaja dan cacing induk berbeda dengan anak cacing pada ciri khas tertentu yaitu adanya klitelum. Pada cacing yang muda sekali atau anak cacing, bentuk klitelum belum nampak. Klitelum berbentuk seperti cincin (*ring*) yang berwarna merah muda keputihan (agak kuning) terdapat pada "leher" cacing. Klitelum antara lain berfungsi untuk membentuk selubung kokon yang akan menjadi kokon. Kokon adalah cangkang yang dapat berisi beberapa butir telur cacing.

Suhu dan pH media makanan cacing

a. Pengamatan suhu menggunakan termometer dilakukan setiap hari pada jam 07.00 WIB. Pengukuran pH dilakukan seminggu sekali terhadap air yang digunakan untuk menyiram media sampah dan kascing.

Suhu sampah yang dimakan cacing hingga menjadi kascing adalah seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Suhu Pengomposan dengan Cacing Tanah (9 Juni – 16 Juli 1998)

Pada pengamatan suhu bahan kompos tampak bahwa suhu awal di hari pertama dan kedua relatif masih tinggi yaitu 40°C. Suhu sebesar ini sangat tidak menguntungkan hidup cacing. Menurut Buckman dan Brady (1982) dan Kotpal (1980), cacing tanah menyukai habitat dengan suhu berkisar antara 15 – 25°C.

Upaya menurunkan suhu dilakukan dengan menyiram air pada media atau bahan kompos tersebut. Wadah plastik pengomposan berlubang-lubang sehingga penyiraman tidak akan membuat genangan, genangan air akan menyebabkan cacing sulit bernapas sehingga dapat menyebabkan kematian.

Pada hari ke 3 dan seterusnya, suhu bahan kompos terlihat menurun dari 40°C menjadi 38°C, 34°C, dan 31°C. Selanjutnya pada hari ke 7 suhu kembali menurun menjadi 28°C. Suhu sebesar 28°C tersebut tetap bertahan sampai pengomposan sampah organik oleh cacing selesai berhasil. Pada suhu 28°C, cacing-cacing dalam pengamatan umum tampak sehat dengan aktifitas normal. Reproduksi cacing berjalan baik, terlihat dari cukup banyaknya anak cacing dan kokon yang diperoleh setiap mengambil sampel bahan kascing (untuk diukur kandungan kimianya).

Mungkin dapat disebutkan bahwa untuk daerah Kapuk Muara dengan sumber air payau dengan pH berkisar antara 8 – 9 dan suhu lingkungan berkisar 33°C – 38°C, maka suhu yang "baik" untuk hidup cacing tanah adalah 28°C. Upaya penurunan suhu media atau bahan kompos untuk mencapai suhu 28°C yang "baik" adalah dengan **penyiraman** dan **naungan** rak-rak diletakkan di dalam "kandang" beratap.

Suhu yang stabil setelah minggu ke-1 dan selanjutnya dapat juga menggambarkan bahwa kegiatan bakteri dekomposer untuk membusukkan bahan terhambat oleh penyiraman dan kegiatan makan cacing. Dengan demikian pengomposan oleh cacing sepenuhnya dapat dilakukan dengan baik dan suhu media tidak pernah mengalami kenaikan.

Suhu sebesar 28°C yang stabil pada hari ke-7 dan seterusnya sampai pengomposan selesai (\pm 6 minggu) merupakan suhu yang dapat dikatakan "optimal" untuk kehidupan cacing yang diteliti. Dengan suhu 28°C, cacing remaja, induk cacing, anak cacing, dan kokon serta telur berkembang dan bereproduksi secara baik dan normal.

b. **Pengamatan pH** dilakukan seminggu sekali pada jam 12.00 WIB.

Pada pukul 12.00 WIB (siang) secara umum suhu udara menempati titik puncak. Penguapan air atau material cairan juga maksimal dan kegiatan makan cacing tidak terjadi di lapisan atas media, kegiatan makan agak pasif dapat terjadi di lapisan bawah media sampah organik. Dengan demikian pH yang relatif stabil dapat diukur pada jam 12.00 WIB (siang) yang dapat menggambarkan derajat keasaman media sampah relatif tepat.

pH air Kapuk Muara untuk menyiram media (dua hari sekali pada jam 07.30 Wib) berkisar antara 8 – 9. Sementara itu, pH media sampah sampai menjadi kascing pada lapisan atas dan lapisan dalam berkisar antara 9 – 9,5. pH media sebesar itu mungkin diperoleh dari banyaknya kandungan basa dan mineral cairan proses dekomposisi oleh cacing ditambah dengan kandungan air payau penyiram (misalnya: kalsium, natrium dan lain-lain).

Kisaran pH sebesar 9 – 9,5 merupakan kisaran pH yang cukup tinggi (basa) untuk kehidupan organisme air atau tanah. Cacing tanah yang hidup di daerah beriklim sub tropis disebutkan menyukai habitat tanah dengan pH berkisar antara 6 – 7,2 (Edwards and Lofty, 1977; Buckman and Brady, 1982). Walaupun demikian, secara morfologi dan penampakan reproduksi, ternyata cacing tanah yang diteliti sehat dan berkehidupan normal.

Tingkah laku makan cacing

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan secara insidentil, diperoleh beberapa tingkah laku cacing yang relatif khusus. Beberapa tingkah laku tersebut diamati tanpa menggunakan sesuatu alat.

Tingkah laku makan yang aktif diperlihatkan oleh cacing remaja yang mulai beranjak menjadi induk, ditandai dengan Klitelum yang berwarna merah muda. Pada malam hari cacing remaja menyebar ke semua tempat secara merata, utamanya ke media yang lunak. Cacing-cacing bergerak gesit ke tempat gelap menyusup ke bawah jika di sinari.

Cacing-cacing anak (muda) lebih menyukai tempat atau media yang relatif basah di lapisan bawah. Memakan dan berkumpul di bagian makanan yang agak lembek (mengandung banyak air). Cacing-cacing induk memakan media yang lebih keras dan

menyebar ke lapisan permukaan dan tengah pada malam hari. Cacing-cacing induk akan keluar dan berjalan dipermukaan media untuk melakukan perkawinan di malam hari.

Pada perlakuan di siang hari, cacing induk (matang kelamin) berjalan malas. Panjang tubuh ketika berjalan adalah berkisar antara 6 – 6,7 cm. Tubuh cacing tersebut akan memendek dan memipih ketika diganggu, tubuhnya dapat memendek menjadi 3,5 – 4 cm.

Jika cacing mengalami suhu "hangat atau panas" yang tidak disukai, cacing akan bergerombol mencari jalan keluar dari lingkungan tersebut. Cacing-cacing yang bergerombol tersebut saling membasahi satu sama lain dengan cairan tubuhnya, hal ini mungkin merupakan upaya menurunkan suhu tubuh secara kolektif. Jika lingkungan itu dibuka (bersentuhan langsung dengan udara) dan dilakukan penyiraman maka cacing-cacing itu akan menyebar dan menyusup ke lapisan dalam media kembali.

Deskripsi reproduksi

Pengamatan reproduksi cacing sampel dilakukan di wadah khusus dengan media sampah yang sama dengan di Kapuk Muara di rumah peneliti dan di laboratorium Biologi FKIP UT. Kokon diproduksi setelah kira-kira 10 hari setelah kawin. Pada masa pengamatan satu bulan dari setiap cacing sampel akan diproduksi 4 – 6 butir kokon. Dan dalam 6 minggu pengamatan rata-rata diproduksi 8 butir kokon.

Setiap kokon berisi rata-rata 2 – 3 butir telur. Telur-telur ini menetas setelah 2 – 2 1/2 minggu berada di media sampah organik atau kascing dengan suhu 28°C. Anak cacing yang hidup dari penetasan kira-kira 2 ekor.

Secara umum kapasitas reproduksi cacing tanah yang diteliti seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kapasitas reproduksi cacing tanah sampel per ekor

	Kisaran	Waktu
Produksi kokon	4 – 6 butir	dalam satu bulan
Kandungan kokon	1 – 4 telur	–
Telur menetas (hidup)	2 – 3 ekor	setelah 14 – 18 hari
Persentase telur menetas	> 50%	–

Kapasitas reproduksi cacing tanah dalam penelitian ini relatif sama dengan penelitian di Filipina tahun 1982 (The Philippine Earthworm Center, 1982). Pada penelitian itu disebutkan bahwa setelah 7 – 10 hari perkawinan akan diproduksi kokon. Kokon akan diproduksi lagi setelah kira-kira 10 hari setelah produksi ke 1 dan begitu seterusnya. Sebuah kokon dapat berisi sampai 20 butir telur untuk cacing jenis tertentu, dan akan menetas 2 sampai 20 ekor anak cacing.

Perbedaan kapasitas reproduksi antara cacing tanah yang diteliti dengan cacing tanah di Filipina (1982) disebabkan mungkin antara lain oleh:

1. Walaupun mungkin jenis atau spesies yang diteliti sama tetapi ras atau sub spesies cacing tanah yang diteliti mungkin berbeda.
2. Perbedaan kondisi habitat atau mikrohabitat yang cukup berbeda, misalnya suhu harian di kedua lokasi cukup berbeda disamping itu juga adanya perbedaan kandungan kimia media dan pH pada dua penelitian tersebut.

Identifikasi

Identifikasi cacing tanah yang diteliti dilakukan di laboratorium Biologi FKIP UT. Cacing tanah diawetkan dengan pengawetan basah dan dilihat di bawah mikroskop binokuler. Identifikasi menggunakan buku "The Earthworm Book" karya Minnich (1977).

Dari 10 cacing sampel diperoleh ciri-ciri taksonomi sebagai berikut:

	Ciri	letak/warna
1.	Klitelum	segmen 27 – 32 warna merah keputihan
2.	Seta	menutupi seluruh tubuh
3.	Kantong Sperma	segmen 9, 11 dan 12
4.	Panjang Tubuh	5,9 – 8,3 cm
5.	Warna Anterior – dorsal	Merah muda kadang kecoklatan

Dengan ciri pokok seperti itu, cacing tanah yang diteliti adalah spesies (jenis) *Lumbricus rubellus*. Sedang cacing tanah *Pheretima defringens* yang berwarna kecoklatan

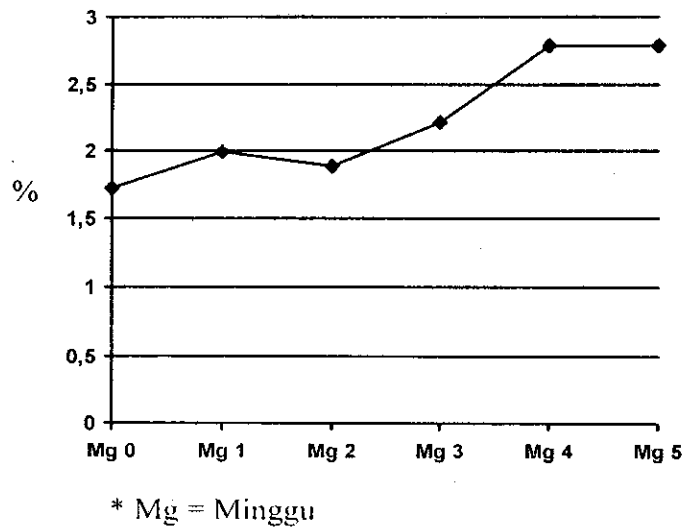
mempunyai perbedaan dengan *Lumbricus rubellus* antara lain pada letak Klitelum (segmen 14 – 16), kantung sperma (segmen 11 dan 12) dan Seta (bentuknya semua periseta), Minnich (1977).

III. Pengamatan Kimia

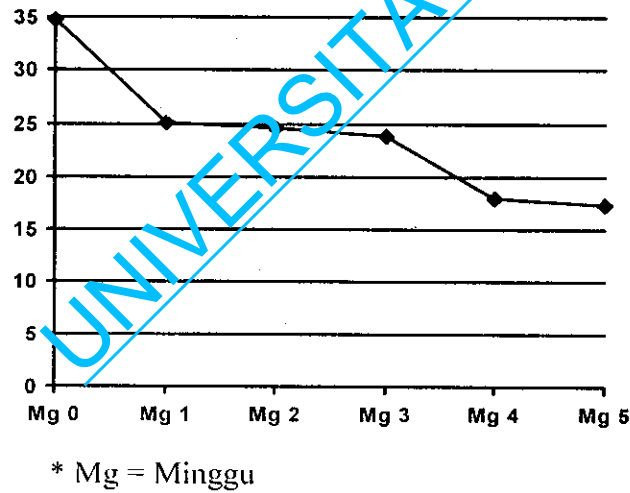
Nisbah C/N

Nisbah C/N merupakan salah satu parameter penting dalam menilai kematangan bahan organik yang terdekomposisi. Kecepatan dekomposisi dalam proses pengomposan didasarkan pada waktu yang diperlukan untuk mencapai nilai nisbah C/N terendah. Adanya aktivitas mikroorganisme dan cacing tanah dalam proses pengomposan, menyebabkan berkurangnya unsur karbon bahan organik yang berubah menjadi bentuk CO_2 . Mikroorganisme yang mengurai bahan organik menjadi karbon dan unsur-unsur lain dan membebaskan senyawa sebagian dalam bentuk CO_2 . Kecuali itu CO_2 juga terbebaskan sebagai hasil dari respirasi mikroorganisme. Sebagai akibat dari hal tersebut CO_2 terus menerus dibentuk dan hilang sebagai gas. Hilangnya karbon organik dalam bentuk CO_2 tersebut mengakibatkan penurunan kadar C-total selama proses pengomposan berlangsung, sehingga terjadi penurunan nisbah C/N.

Penurunan nisbah C/N menjadi semakin dipercepat dengan kenaikan kadar nitrogen. Selama proses dekomposisi berlangsung, protein pecah menjadi asam amino dengan bantuan kegiatan mikroorganisme heterotropik, seperti bakteri, fungi, dan aktinomicetes kemudian melalui reaksi enzimatik akhirnya dihasilkan senyawa amonium. Amonium yang terbentuk tidak hilang seperti CO_2 yang berupa gas tetapi akan dioksidasi menjadi nitrit kemudian nitrat, apabila saat itu tersedia cukup oksigen. Apabila ketersediaan oksigen tidak memungkinkan untuk terjadinya oksidasi maka nitrogen tetap berada dalam bentuk amonium, dan jumlah ini akan terus menumpuk selama berlangsungnya dekomposisi. Akibatnya, nitrogen yang terdeteksi selama pengomposan semakin bertambah dengan berjalannya waktu (lihat Gambar 6).



Gambar 6. Pola Peningkatan Nitrogen Selama Pengomposan



Gambar 7. Pola Penurunan Nisbah C/N Selama Pengomposan

Penurunan nisbah C/N terjadi dalam jumlah cukup besar pada awal pengomposan hingga minggu ke-5. Pada awal pengomposan tercatat nisbah C/N sebesar 34,7 kemudian menurun hingga mencapai kisaran 17 pada minggu ke-4 dan ke-5 (lihat Gambar 7).

Fosfor, Kalium, Kalsium, dan Magnesium

Menurut Atlavinyte dan Vanagas (1973) dalam Atlavinyte dan Vanagas (1982) menyatakan bahwa pengaruh cacing tanah dalam akumulasi P_2O_5 , K_2O , dan Mg bernilai positif. Begitu juga Atlavinyte, Stanislaviciute, dan Siuliauskiene (1981) dalam Atlavinyte dan Vanagas (1982) mengatakan, efek cacing tanah pada akumulasi Ca, Mg dan substansi kimia pertanian lainnya sangat besar di dalam lapang dibandingkan di pot-pot. Pada tanah lapang dengan muatan cacing tanah yang besar terdapat sejumlah besar Ca, Mg, P_2O_5 , K_2O , dan N dibandingkan pada tanah tanpa cacing tanah.

Dalam Tabel 4 terlihat bahwa kecuali Kalium, terjadi peningkatan kandungan Fosfor, Kalsium dan Magnesium. Walaupun semua unsur tersebut digunakan cacing tanah untuk membangun tubuh dan kokonnya tetapi kemungkinan cacing tanah mengambil porsi yang lebih banyak pada Kalium sehingga pada akhir pengomposan terjadi penurunan kadar Kalium.

Unsur Hara	Kandungan (%)	
	Awal	Akhir
Fosfor	0,03	0,17
Kalium	1,09	0,91
Kalsium	0,24	0,83
Magnesium	0,16	0,27

Tabel 4. Kandungan Unsur Fosfor, Kalium, Kalsium, dan Magnesium pada Awal dan Akhir Pengomposan

Di sini terlihat bahwa kombinasi antara dekomposisi oleh mikroorganisme dan cacing tanah yang menghasilkan ekskresi yang dinamakan kascing ternyata menghasilkan unsur hara yang lebih banyak dibandingkan dengan pengomposan biasa.

KESIMPULAN

I. Pengamatan Fisik

Secara fisik, suhu media yang selanjutnya menjadi Kascing menurun dengan adanya penyiraman dan naungan. Suhu menurun dari 40°C dan stabil pada 28°C.

Warna media awal bercampur antara coklat, kuning dan hitam dan selanjutnya berubah hitam ketika menjadi kascing.

Bobot media sampah mengalami penyusutan ketika menjadi kascing sampai 21,67% dari bobot semula.

Bobot total cacing tanah pada akhir pengomposan meningkat menjadi 375% dari bobot awal.

II. Pengamatan Biologi

Secara morfologi, cacing dewasa (induk) yang diteliti berukuran panjang antara 5,9 – 8,3 cm, lebih pendek dibanding cacing yang sama di daerah subtropis yaitu 7 – 15 cm.

Suhu yang sesuai untuk kehidupan cacing tanah dan mungkin "optimal" untuk kehidupan cacing tanah adalah 28°C.

pH media yang sesuai untuk kehidupan cacing dengan habitat daerah Kapuk Muara adalah 9.

Penetasan telur, pelepasan kokon dan kegiatan perkawinan cacing tidak dilakukan pada suhu-suhu tertentu. Semua kegiatan tersebut dilakukan pada suhu 28°C yang stabil sejak minggu ke 1 pengomposan.

Identifikasi terhadap cacing tanah mendapatkan bahwa cacing tersebut adalah jenis (spesies) *Lumbricus rubellus*.

Kapasitas reproduksi cacing sampel, per ekor adalah 4 – 6 butir kokon diproduksi dalam 1 bulan. Dari 1 kokon dapat menetas 2 – 3 ekor anak cacing setelah 14 – 18 hari pelepasan kokon.

kompos. Kandungan nitrogen kascing pada akhir masa pengomposan adalah 2,89%.

Nisbah C/N kascing menurun dengan semakin matangnya kompos. Nisbah C/N awal sebesar 34,70 dan akhir 17,33 %.

Unsur kimia lain seperti fosfor, kalsium, dan magnesium meningkat pada akhir masa pengomposan, tetapi kalium mengalami penurunan. Kandungan unsur-unsur fosfor, kalium, kalsium, dan magnesium pada akhir masa pengomposan masing-masing adalah 0,17%, 0,91%, 0,83%, dan 0,27%.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan berdasarkan hasil yang telah diperoleh. Beberapa penelitian yang perlu dilakukan antara lain:

1. Studi banding dengan pembuatan kascing di tempat lain di Indonesia
2. Analisis unsur penyusun tubuh cacing

UNIVERSITAS TERBUKA

DAFTAR PUSTAKA

- Atlavinyte, O and J. Vanagas. 1982. *The Effect of Earthworm on The Quality of Birley and Rye Grain*. *Pedobiologica* 23. 256-261.
- Buckman, H.O. dan N.C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Bharatara Karya. Jakarta.
- Dinas Kebersihan DKI. 1986. *Laporan Tahunan Profil Masalah Sampah Perkotaan*. Pemda DKI Jakarta.
- EcoRecycle Victoria and The Gould League of Victoria. 1977. *Information Sheets: Composting (Part A)*. [http : / www.ecorecycle.vic.gov.au/waste/compost.htm](http://www.ecorecycle.vic.gov.au/waste/compost.htm).
- Edwards, C.A. and Y.R. Lofty. 1977. *Biology of Earthworm*. Chapman and Hall. London.
- Gange, A.C. 1993. *Translocation of Mycorrhizal Fungi by Erthworms during Early Succession*. *Soil Biol. Biochem.* 25(8): 1021 - 1026.
- Gaur, AC. 1982. *A Manual of Rural Composting*. Improving Soil Fertility trhough Organic Recyclyng (FAO/UNDP Regional Project RAS/75/004). Project Field Document No. 15. Food and Agriculture Organization of The United Nation.
- Kotpal, R.L. 1980. *Annelida*. 10th Ed. Rastogi publ. India. p. 64.
- Marinissen, J.C.Y. 1992. *Population Dynamics of Erthworm in A Silt Loam Soil under Conventional and "Integrated" Arable Farming during Two Years with Different Waether Patterns*. *Soil. Biol. Biochem.* 24(12): 164 - 165.
- Minnich, Y. 1977. *The Earthworm Book*. Rodale press Emmaus:Britania.
- Missouri Department of Natural Resources. 1997. *Earthworm - The Composting*. <http://www.state.mo.us.dnr/deq/swmp/worm>.

- Praswati, T.S. dan Hidayat. 1992. *Beberapa Aspek Biologi Cacing Sondari yang Dapat Menunjang Usaha Pelestarian dan Budidayanya*. Lemlit IPB bekerja sama dengan FMIPA IPB, Bogor h. 1-11.
- Salam, H.S. 1997. *Wawancara Pribadi tanggal 13 Oktober 1997 di Walhi Jakarta*. Jakarta.
- Salam, H.S. - Walhi. 1997. *Pengolahan Sampah Menjadi Kompos dengan Bantuan Cacing Tanah*. Walhi, Jakarta.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- The Philippine Earthworm Center. 1982. *A Manual on Earthworm Raising*. Philippine Earthworm Center. San Juan, Metro Manila, Philippines.

UNIVERSITAS TERBUKA